

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-338363

(43)Date of publication of application : 24.12.1996

(51)Int.Cl.

F04B 27/08

F04B 39/00

F04B 49/06

(21)Application number : 07-142099

(71)Applicant : TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD

(22)Date of filing : 08.06.1995

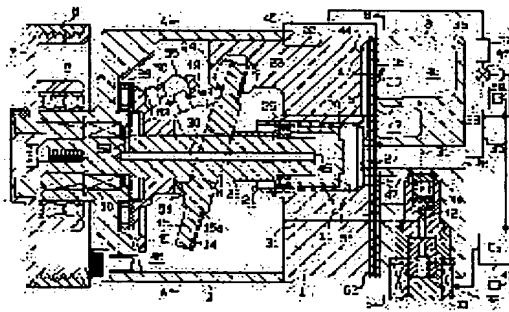
(72)Inventor : KAWAGUCHI MASAHIRO
KAWAMURA KOJI
YOKONO TOMOHIKO
OKADA MASAHIKO

(54) SWASH PLATE TYPE COMPRESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a seizure of a swash plate and a shoe even though the inside of the crank chamber of a swash plate type compressor is made in a poor lubricating condition.

CONSTITUTION: In a crank chamber 46, a single head piston 22 is engaged to a swash plate 15 rotating together with a driving shaft 6 through shoes 23 and 24. And a ring 14 is provided slidable to the swash plate 15 between the swash plate 15 and the shoe 23. The swash plate 15 is rotated by the rotation of the driving shaft 6, and the piston 22 is moved straightly in reciprocation by the rotation of the swash plate 15. Furthermore, following the rotation of the swash plate 15, the ring 14 is rotated while sliding. The rotational speed of the ring 14 is made lower than that of the swash plate 15 by the sliding of the sliding surface of the swash plate 15 and the shoe 23. And the relative rotational speed of the shoe 23 and the ring 19 is made smaller than the relative rotational speed of the shoe 23 and the swash plate 15.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動シャフトとともに回転する斜板に、シューを介してピストンを係留し、斜板の回転によってピストンを往復直線運動させるように構成した斜板式圧縮機において、

前記斜板とシューとの間に摺動板を斜板及びシューに対して摺動可能に配設した斜板式圧縮機。

【請求項2】 複数枚の摺動板を重ねた請求項1に記載の斜板式圧縮機。

【請求項3】 前記斜板と摺動板との間の摺動面の一方に、放射方向へ延びる溝を形成した請求項1又は2に記載の斜板式圧縮機。

【請求項4】 斜板の表面に耐磨耗性被膜を施した請求項1～3のいずれかに記載の斜板式圧縮機。

【請求項5】 ピストンはその一端部にシューを配置した片頭型である請求項1～4のいずれかに記載の斜板式圧縮機。

【請求項6】 前記摺動板は斜板の圧縮反力受け面側のみに配設した請求項5に記載の斜板式圧縮機。

【請求項7】 斜板は駆動シャフトに対して傾動可能に支持される請求項1～6のいずれかに記載の斜板式圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、斜板式圧縮機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 斜板式圧縮機では、駆動シャフトとともに回転する斜板にシューを介して、ピストンが係留され、前記斜板の回転によってピストンが往復運動される。従って、シューは斜板上を移動することになり、両者間の摺動抵抗が小さいことが好ましい。

【0003】 このため実開昭54-99107号公報においては、斜板とシューとの間にころがり部材を配設した斜板式圧縮機が開示されている。又、実開昭54-95008号公報においては、アルミニウム合金からなる斜板のシューとの摺動面に、鉄系の溶射膜を形成した斜板式圧縮機が開示されている。

【0004】 前者の公報の技術は、摺動抵抗の低減を目的としているが、後者は斜板とシューとの間の焼付き防止を目的としている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、前記の前者の公報の技術においては、斜板とシューとの間にころがり部材が配設されるため、斜板が薄くなってしまい、斜板の強度に問題が生じる。又、ころがり部材と斜板とはころがり接触であるため、その接触面積が減少する。そのため、ころがり部材と斜板との接触面にかかるピストンの圧縮反力に基づく単位面積当りの圧力が大きくなり、貧潤滑状態では、ころがり部材や斜板が摩耗するお

それがある。

【0006】 又、後者の公報の技術においては、溶射膜を形成するという余分な工程を必要とするばかりでなく、摺動抵抗を下げることができず、焼付きのおそれが依然として存在した。

【0007】 加えて、近年の圧縮機においては気筒数が増加しているために、シューと斜板との間に作用する圧縮反力、すなわちシューと斜板との接触圧が増大している。又、圧縮機とエンジンとが電磁クラッチを介することなく直結された、いわゆるクラッチレスタイプにおいては、冷房が不要な場合でも圧縮機が常時回転されるため、焼付きのおそれが高い。

【0008】 本発明は、簡単な構成をもってシューと斜板との間の摺動抵抗を低減できる圧縮機の提供を目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明では、駆動シャフトとともに回転する斜板に、シューを介してピストンを係留し、斜板の回転によってピストンを直線運動させるように構成した斜板式圧縮機において、前記斜板とシューとの間に摺動板を斜板及びシューに対して摺動可能に配設した。

【0010】 請求項2の発明では、摺動板を複数枚重ねた。請求項3の発明では、前記斜板と摺動板との間の摺動面の一方に、放射方向へ延びる溝を形成した。

【0011】 請求項4の発明では、斜板の表面に耐磨耗性被膜を施した。請求項5の発明では、ピストンはその一端部にシューを配置した片頭型とした。

【0012】 請求項6の発明では、斜板の圧縮反力受け面側のみに摺動板を配設した。請求項7の発明では、駆動シャフトに対して傾動可能に斜板を支持した。

【0013】

【作用】 請求項1及び5の発明では、斜板の回転に伴い、摺動板も回転するが、摺動板の回転速度は斜板と摺動板との摺動面のすべりによって、斜板の回転速度に対して遅くなる。そのため、シューと摺動板との相対回転速度はシューと斜板との相対回転速度より小さくなる。

【0014】 請求項2の発明では、斜板の回転は複数の摺動板を介してシューに伝達されるため、シューと摺動板との相対回転速度は、シューと斜板との相対回転速度より大幅に小さくなる。

【0015】 請求項3の発明では、斜板と摺動板との間の摺動面の一方に、放射方向へ延びる溝を形成することにより、摺動板と斜板との前記摺動面に、前記溝により潤滑油が保存される。

【0016】 請求項4の発明では、斜板の表面の耐磨耗性被膜により、斜板と摺動板との摺動面における耐磨耗性が向上する。請求項6の発明では、摺動板がシューを介して圧縮反力を受ける。

【0017】 請求項7の発明では、斜板の傾動により、

圧縮機の容量を変えることができる。

【0018】

【実施例】以下、クラッチレス可変容量型斜板式圧縮機に本発明を具体化した第1実施例を図1～図5に基づいて説明する。

【0019】図1に示すように、シリンダブロック1の前端にはフロントハウジング2が固定されている。シリンダブロック1の後端にはリヤハウジング3がバルブプレート62を介して固定されている。クランク室46を形成するフロントハウジング2とシリンダブロック1との間には駆動シャフト6が回転可能に架設支持されている。駆動シャフト6の前端はクランク室46から外部へ突出しており、この突出端部にはプーリ7が止着されている。プーリ7はフロントハウジング2にアンギュラベアリング9を介して、回転自在に支持されているとともに、ベルト8を介して、電磁クラッチを介することなく車両エンジン（図示略）に作動連結されている。従って、この実施例はクラッチレスタイプである。

【0020】駆動シャフト6の前端部とフロントハウジング2との間には、クランク室46内の圧力洩れを防止するためのリップシール10が介在されている。駆動シャフト6には回転支持体49が止着されると共に、アルミニウムまたはアルミニウム合金よりなる斜板15が傾動可能に支持されている。図2に示すように、斜板15には連結片42、43が止着されている。連結片42、43には一対のガイドピン18、19が止着され、その先端部にはガイド球54、55が形成されている。回転支持体49には支持アーム50が突設されており、支持アーム50にはガイド孔52、53が形成されている。ガイド球54、55はガイド孔52、53にスライド可能に嵌入されている。支持アーム50とガイドピン18、19との係合により斜板15が駆動シャフト6の軸方向へ傾動可能で、かつ一体回転可能である。

【0021】シリンダブロック1の中心部には収容孔20が貫設され、その内部には筒状の遮断体21がスライド可能に収容されている。ばね11は遮断体21をフロント側へ付勢する。

【0022】遮断体21の内部には駆動シャフト6の後端部が挿入され、駆動シャフト6はボールベアリング25により支持されている。リヤハウジング3の中心部には吸入通路26が形成されている。吸入通路26は収容孔20に連通しており、収容孔20側の吸入通路26の開口の周囲には位置決め面27が形成されている。遮断体21は位置決め面27に当接可能である。

【0023】斜板15と遮断体21との間の駆動シャフト6上には伝導筒28がスライド可能に支持され、吸入通路開放ばね11のばね力によって常に斜板15に向かって付勢されている。

【0024】斜板15が遮断体21側へ移動するに伴い、斜板15の傾動が伝導筒28を介して遮断体21に

伝達する。この傾動伝達により遮断体21が吸入通路開放ばね11のばね力に抗して位置決め面27側へ移動し、遮断体21が位置決め面27に当接する。斜板15の回転は伝導筒28の存在によって遮断体21へ伝達されない。

【0025】シリンダブロック1に貫設されたシリンダボア44内には片頭ピストン22が収容されている。斜板15の回転運動は鋼製（SUJ2）のシュー23、24を介して片頭ピストン22の往復揺動に変換される。

【0026】斜板15のシュー23、24と対応する部分は若干薄くなっており、その部分には鋼板よりなるリング14が摺動可能に配置されている。このリング14は斜板15と同心状をなし、斜板15の段差15aに係合するとともに、シュー23と斜板15との間に挟持されている。リング14は本発明でいう摺動板を構成する。

【0027】図1及び図3に示すようにリヤハウジング3内には吸入室47及び吐出室48が区画形成されている。バルブプレート62上には吸入ポート4及び吐出ポート17が形成されるとともに、吸入弁5及び吐出弁16が設けられている。吸入室47内の冷媒ガスは片頭ピストン22の復動動作により吸入ポート4から吸入弁5を押し退けてシリンダボア44内へ流入する。シリンダボア44内へ流入した冷媒ガスは片頭ピストン22の往復動作により吐出ポート17から吐出弁16を押し退けて吐出室48へ吐出される。吐出弁16はリテーナ56に当接して開度規制される。

【0028】回転支持体49とフロントハウジング2との間にはスラストベアリング29が介在されている。スラストベアリング29はシリンダボア44から片頭ピストン22、シュー23、斜板15、連結片42、43及びガイドピン18、19を介して回転支持体49に作用する圧縮反力を受け止める。

【0029】吸入室47は通口57を介して収容孔20に連通している。遮断体21が位置決め面27に当接すると、通口57は吸入通路26から遮断される。駆動シャフト6内には通路30が形成されている。通路30の入口59はリップシール10付近でクランク室46に開口しており、通路30の出口45は遮断体21の筒内に開口している。図1及び図4に示すように遮断体21の周面には通口58が貫設され、遮断体21の内部と収容孔20とを連通している。

【0030】図1に示すように吐出室48とクランク室46とは圧力供給通路31で接続されている。圧力供給通路31上には電磁開閉弁32が介在されている。電磁開閉弁32のソレノイド33の励磁により弁体34が弁孔12を閉鎖する。ソレノイド33が消磁すれば弁体34が弁孔12を開く。即ち、電磁開閉弁32は吐出室48とクランク室46とを接続する圧力供給通路31を開閉する。

【0031】吸入室47へ冷媒ガスを導入する入口となる吸入通路26と、吐出室48から冷媒ガスを排出する出口45とは外部冷媒回路35で接続されている。外部冷媒回路35上には凝縮器36、膨張弁37及び蒸発器38が介在されている。膨張弁37は蒸発器38の出口側のガス温度の変動に応じて冷媒流量を制御する温度式自動膨張弁である。蒸発器38の近傍には温度センサ39が設置されている。温度センサ39は蒸発器38における温度を検出し、この検出温度情報が制御コンピュータC○に送られる。

【0032】図1の状態ではソレノイド33は励磁状態にあり、圧力供給通路31は閉じられている。従って、吐出室48からクランク室46への高圧冷媒ガスの供給は行われない。この状態ではクランク室46内の冷媒ガスが通路30及び放圧通口58を介して吸入室47に流出するばかりであり、クランク室46内の圧力は吸入室47内の低圧力、即ち吸入圧に近づいていく。そのため、斜板15は傾角増大方向へ付勢される。斜板15の最大傾角は回転支持体49の傾角規制突部51と斜板15との当接によって規制される。斜板15の傾角は最大傾角に保持され、吐出容量は最大となる。

【0033】温度センサ39は蒸発器38における検出温度情報を制御コンピュータC○に送っており、検出温度が設定温度以下になると制御コンピュータC○はソレノイド33の消磁を指令する。ソレノイド33が消磁されると圧力供給通路31が開き、吐出室48とクランク室46とが連通する。従って、吐出室48内の高圧冷媒ガスが圧力供給通路31を介してクランク室46へ供給され、クランク室46内の圧力が高くなり、斜板15の傾角が最小傾角へ移行する。

【0034】斜板15の傾角が最小傾角になると、遮断体21が位置決め面27に当接する。遮断体21が位置決め面27に当接したときには吸入通路26が遮断される。このため、外部冷媒回路35から吸入室47への冷媒ガス流入が阻止される。

【0035】斜板15の最小傾角は0°よりも僅かに大きいので、斜板傾角が最小の状態においてもシリンダボア44から吐出室48への吐出は行われている。シリンダボア44から吐出室48へ吐出された冷媒ガスは圧力供給通路31を通過してクランク室46へ流入する。クランク室46内の冷媒ガスは通路30及び放圧通口58という放圧通路を通過して吸入室47へ流入し、吸入室47内の冷媒ガスはシリンダボア44内へ吸入されて吐出室48へ吐出される。即ち、斜板傾角が最小状態では、吐出圧領域である吐出室48、圧力供給通路31、クランク室46、通路30、放圧通口58、吸入圧領域である収容孔20、吸入圧領域である吸入室48、シリンダボア44を経由する循環通路が圧縮機内にできている。そして、吐出室48、クランク室46及び吸入室47の間では圧力差が生じている。従って、冷媒ガスが前記循環

通路を循環し、冷媒ガスと共に流動する潤滑油が圧縮機内を潤滑する。

【0036】冷房負荷が増大し、温度センサ39による検出温度が設定値より大きくなると、制御コンピュータC○はこの検出温度変移に基づいてソレノイド33の励磁を指令する。ソレノイド33の励磁により圧力供給通路31が閉じ、クランク室46の圧力が通路30及び放圧通口58を介した吸入圧領域への放圧に基づいて減圧してゆく。この減圧により吸入通路開放ばね11が図4の縮小状態から伸長する。従って、遮断体21が位置決め面27から離間し、斜板15の傾角が図4の最小傾角状態から増大し、ピストン22の往復動ストロークが伸長する。遮断体21の離間に伴い、吸入通路26における通過断面積が増大してゆき、吸入通路26から吸入室47への冷媒ガス流入量は徐々に増えていく。従って、吸入室47からシリンダボア44内へ吸入される冷媒ガス量も徐々に増大してゆき、吐出容量が徐々に増大してゆく。また、制御コンピュータC○は空調装置作動スイッチ40のON、OFFに基づいてソレノイド33の励磁、消磁を指令する。

【0037】斜板15が回転しているとき、斜板15にはシリンダボア44側のシュー23を介して圧縮反力が作用しているため、斜板15とシュー23との摺接部位は潤滑必要部位である。車両エンジンが作動している限りは駆動シャフト6が回転し続けるクラッチレス圧縮機では、これら潤滑必要部位の潤滑が極めて重要である。圧縮機の運転が停止している間にクランク室46内に液冷媒が溜まってしまうと、クランク室46内の潤滑必要部位が液冷媒によって洗われ、圧縮機の起動に伴って摩擦、焼付きを生じるおそれがある。

【0038】本実施例では、斜板15とシュー23との間にリング14を摺動可能に配設したことによって、斜板15とシュー23の摺動面における磨耗、焼付きを防止することができる。

【0039】すなわち、斜板15の回転に伴い、リング14は斜板15に対して、すべりが生じ、リング14の回転速度は斜板15の回転速度に較べて遅くなる。このリング14のすべりにより、シュー23とリング14との相対回転速度は、シュー14と斜板15との相対回転速度より小さくなる。

【0040】これによって、斜板15とリング14との摺動面及びリング14とシュー23との摺動面における摩擦抵抗は、斜板15とシュー23との間にリング14を配設しない場合と較べて大幅に減少する。そのため前記摺動面における摩擦熱の発生を減少することができ、貧潤滑状態においても斜板15とシュー23及びリング14の焼付きを防止することができる。又、斜板15の圧縮反力受け面は、片頭ピストン22から大きな圧縮反力を受けるが、その圧縮反力はリング14を介して斜板15とリング14との間の摺動面全体に均一にかかり、

斜板 15 の摺動面の磨耗を防止することができる。

【0041】更に、リング 14 は鋼製であるため、それ自体は磨耗しにくく、且つ、斜板 15 は異なる材質であるため、斜板 15 の摺動面が高温になってもその焼付きは生じない。加えて、斜板 15 はリング 14 の厚さ分しか薄くならないため、前述したローラを有する従来技術と比較して、斜板 15 の強度を向上できる。特に、斜板 15 はリング 14 の厚さ分しか薄くならないため、板厚に制約を受ける傾動可能に支持される斜板に適用するのが望ましい。

【0042】次に第 2 実施例について説明する。図 6 は、斜板 15 のリング 14 との摺動面に複数の溝 60 を放射方向へ延びるように形成したものである。この溝 60 により、潤滑油がリング 14 と斜板 15 との間に確実に保存される。そのため、リング 14 と斜板 15 との間の潤滑性が向上し、摩耗、焼付きをいっそう確実に防止することができる。

【0043】なお、この溝 60 はリング 14 の斜板 15 との摺動面に設けてもよく、このようにしても、前記と同様に潤滑性を向上できる。次に図 7 の第 3 実施例を説明する。

【0044】この実施例では、斜板 15 の前後両面とシュー 23、24 との間にリング 13、14 がそれぞれ配設されている。この第 3 実施例においては、第 1 実施例と同様な作用を斜板 15 の前後両面で達成できる。

【0045】次に図 8 の第 4 実施例を説明する。この実施例では、斜板 15 とシュー 23 との摺動面に 2 枚のリング 13、14 が配設されている。従って、この第 4 実施例においては、一方のリング 14 が他方のリング 13 に対してすべりながら回転する。そのため、リング 14 とシュー 23 との相対回転速度は、第 1 実施例の場合と比較して、さらに小さくなり、斜板 15 とリング 13 との摺動面及びリング 14 とシュー 23 との摺動面における摩耗、焼付きに対する防止効果がより大きくなる。

【0046】この発明は以下のような実施例で具体化してもよい。

(1) ニッケル・リンメッキ、ニッケル・ボロンメッキ等によって斜板 15 のリング 14 との摺動面に耐磨耗性被膜として硬質メッキを施すこと。斜板 15 の摺動面はリング 14 との摺動摩擦に対して強くなり、斜板 15 の耐磨耗性が向上することになる。

【0047】(2) 耐磨耗性被膜として、自己潤滑性の高い二硫化モリブデン等を使用すること。このように構成すれば、摺動抵抗が小さくなり、耐磨耗性が向上する。

(3) リング 14 として鋼とは異なる材料、例えば銅等で形成すること。従って、このように構成すれば、リング 14 の材質がシュー 23 の材質と異なり、シュー 23 とリング 14 との間の焼付きを確実に防止できる。

【0048】(4) 両頭ピストン型の斜板式圧縮機に適用すること。従って、第 3 実施例と同様に斜板 15 の前後両面とシュー 23、24 との間にリング 13、14 を配設することにより、圧縮反力受け面である斜板 15 の前後両面及びシュー 23、24 とリング 13、14 との摺動面における焼付きを防止することができる。

【0049】

【発明の効果】以上詳述したように請求項 1 の発明では、斜板と摺動板との摺動面及び摺動板とシューとの摺動面の焼付き、摩耗を防止することができる。

【0050】請求項 2 の発明では、斜板と摺動板との摺動面及び摺動板とシューとの摺動面の焼付き、摩耗をさらに確実に防止することができる。請求項 3 の発明では、斜板と摺動板との摺動面における潤滑油の流れを良好とし、前記摺動面における焼付き、摩耗を防止することができる。

【0051】請求項 4 の発明では、斜板と摺動板との摺動面における斜板の磨耗を減少させることができる。請求項 5 の発明では、片頭ピストン型圧縮機における斜板と摺動板との摺動面及び摺動板とシューとの摺動面の焼付き、摩耗を防止することができる。

【0052】請求項 6 の発明では、圧縮反力に起因する斜板と摺動板との摺動面及び摺動板とシューとの摺動面の焼付き、摩耗を防止することができる。請求項 7 の発明では、可変容量型圧縮機における斜板と摺動板との摺動面及び摺動板とシューとの摺動面の焼付き、摩耗を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明を具体化した第 1 実施例の圧縮機全体の側断面図。

【図 2】図 1 の A-A 線断面図。

【図 3】図 1 の B-B 線断面図。

【図 4】斜板傾角が最小状態にある第 1 実施例の圧縮機全体の側断面図。

【図 5】図 4 の C-C 線断面図。

【図 6】別例を示す図 4 の C-C 線断面図。

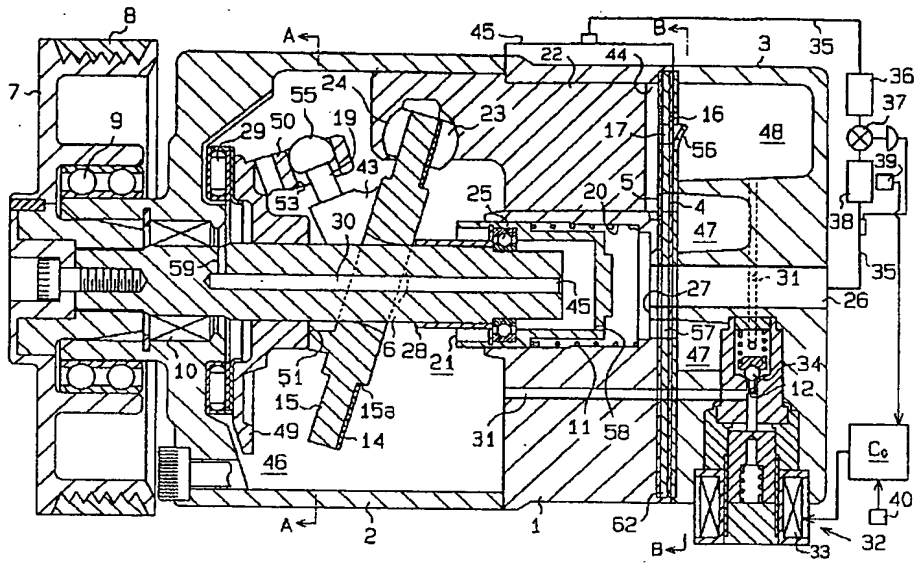
【図 7】別例を示す要部拡大断面図。

【図 8】別例を示す要部拡大断面図。

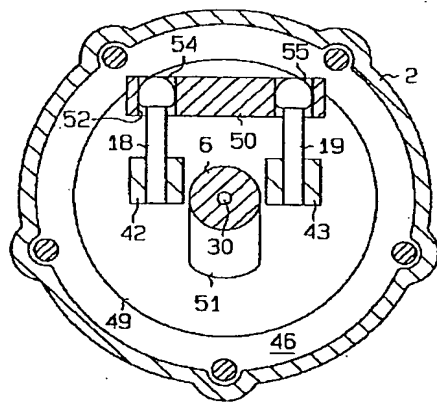
【符号の説明】

6・・・駆動シャフト、13、14・・・リング、15・・・斜板、23、24・・・シュー。

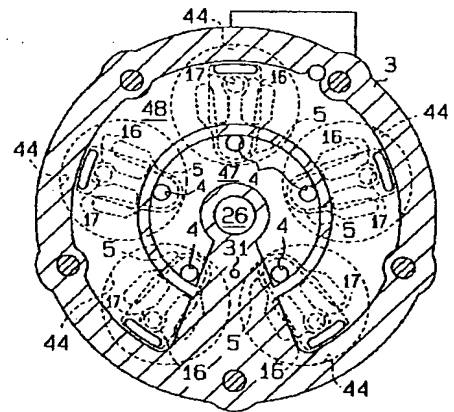
【図 1】



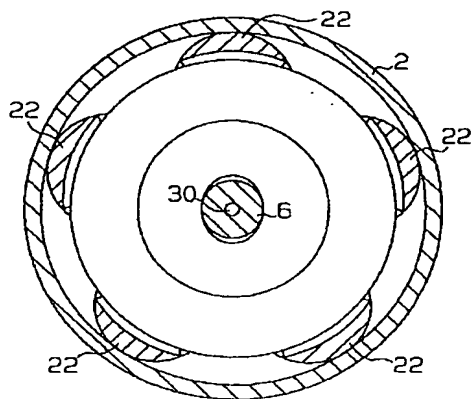
【図 2】



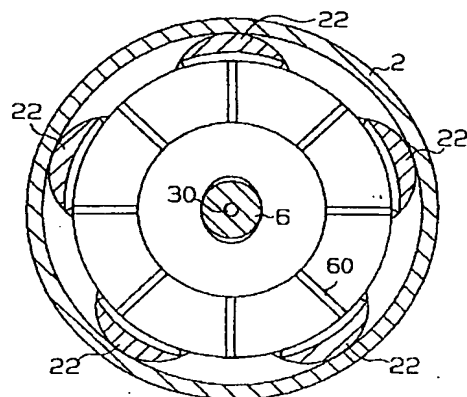
【図 3】



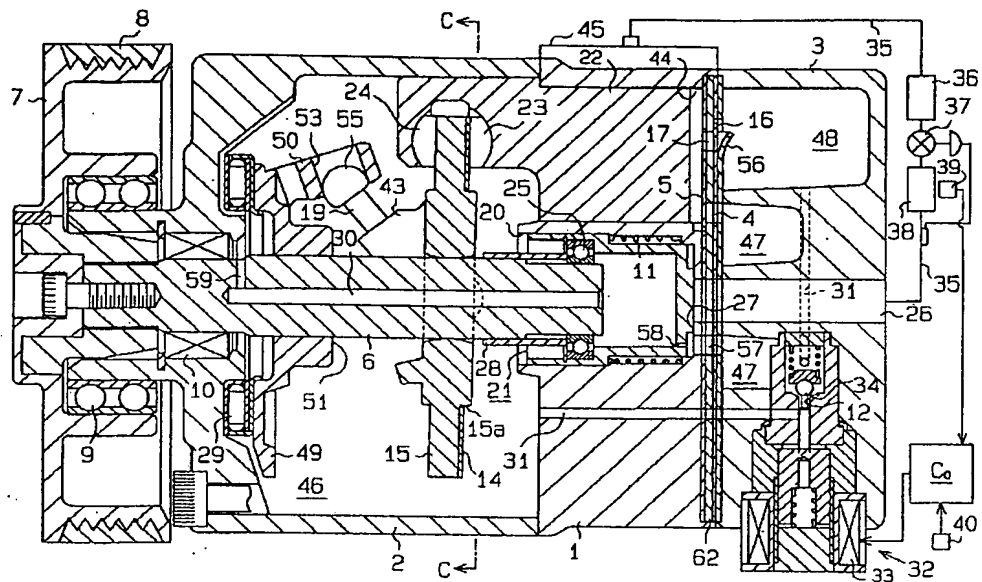
【図 5】



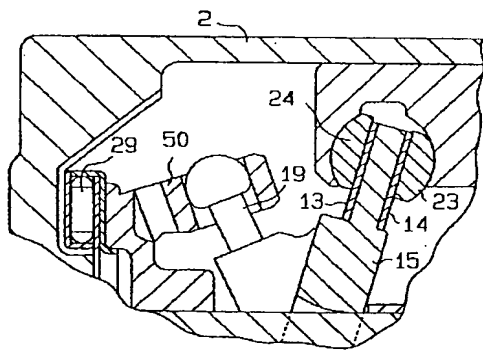
【図 6】



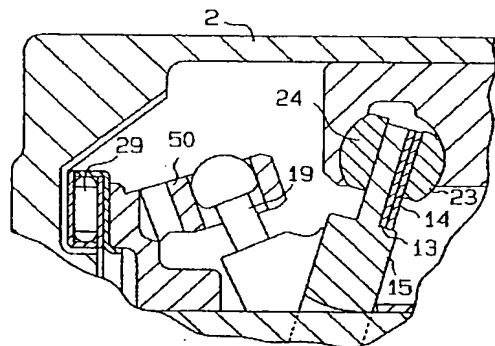
【図 4】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 岡田 昌彦

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会

社豊田自動織機製作所内